Aus der Neurochirurgisch-Neurologischen Klinik
und Poliklinik der Freien Universität Berlin im
Städtischen Krankenhaus Westend
Direktion: Professor Dr. med. A. Stender

EPIDURALE HÄMATOME BEIM KIND UND JUGENDLICHEN

(Beobachtung von 9 Fällen)

INAUGURAL - DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Hannelore Voss
aus Berlin

1969

Aus der Neurochirurgisch-Neurologischen Klinik
und Poliklinik der Freien Universität Berlin im
Städtischen Krankenhaus Westend
Direktion: Professor Dr. med. A. Stender

EPIDURALE HÄMATOME
BEIM KIND UND JUGENDLICHEN
(Beobachtung von 9 Fällen)

INAUGURAL - DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Hannelore Voss
aus Berlin

Dekan: Professor Dr. med. Herbert L a x
Referent: Professor Dr. med. Arno S c h u l z e
Korreferent: Professor Dr. med. Helmut S e l b a c h

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 12. Dezember 1969

EPIDURALE HÄMATOME BEIM KIND UND JUGENDLICHEN

A. EINLEITUNG

B. I. KRANKENGUT UND KASUISTIK
II. BERICHTE ÜBER E. H. IN DER LITERATUR

C. VERLAUF DES E. H. BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN
I. GENESE DES E. H.
II. KLINISCHER BEFUND UND VERLAUF
1. Bewusstseinslage
2. Sichtbare Kopfverletzungen
3. Kephalhämatome
4. Pupillenveränderungen
5. Halbseitenerscheinungen
6. Stauungspapille
III. ZUSATZDIAGNOSTIK
1. Röntgen
2. Carotisarteriographie
3. Elektroencephalogramm
4. Ultraschallechoencephalogramm
5. Lumbalpunktion
6. Probetrepanation
IV. OPERATION
V. HÄMATOMLOKALISATION UND BLUTUNGSQUELLE
VI. PROGNOSE

D. ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE

E. LITERATURVERZEICHNIS

Die intrakraniellen Blutungen stellen die chirurgisch bedeutsamste Komplikation der gedeckten Schädel-Hirn-Verletzung dar.

Der Lokalisation nach unterscheidet man als Folge eines Traumas epidurale, subdurale, subarachnoidale und intracerebrale Hämatome.

Obwohl die epiduralen Hämatome (e.H.) mit einem Anteil von nur 2,9 % (ISFORT) unter den intrakraniellen Blutungen relativ selten sind, entscheidet die rechtzeitige Diagnosestellung über die Rettung der Verunglückten. Da die Blutung in der Mehrzahl arterieller Genese ist, handelt es sich um ein Krankheitsbild mit zumeist akutem Verlauf und hochgradiger Lebensgefährdung durch raschen Anstieg des intrakraniellen Druckes. Die Erfahrung der Neurochirurgie lehrt, dass die Gefährlichkeit der Drucksteigerung von mehreren Faktoren abhängt, wie z.B. der Lokalisation, Grösse und besonders der Akuität der Raumforderung. In der Schnelligkeit der Entwicklung liegt die besondere Gefahr des epiduralen Hämatoms.

In den letzten Jahren ist es durch die verbesserten diagnostischen Mittel, die Carotisangiographie und auch die Echoencephalographie gelungen, eine intrakranielle Blutung rechtzeitiger zu erkennen und gezielter zu operieren, so dass die Prognose der intrakraniellen Blutungen entscheidend verbessert werden konnte.

Von mehreren Autoren ist die Forderung aufgestellt worden, dass jeder Fachchirurg, der ja als erster die Unfallverletzten zu behandeln hat, die Diagnostik einer intra-

kraniellen Blutung und die Trepanation beherrscht (WÜLLENWEBER, GROTE). ISFORT berichtet in diesem Zusammenhang über einen wohl einzigartigen Fall, der kasuistisch interessant ist, aber über das anzustrebende Ziel hinausgehen dürfte, bei einem Patienten wurde bereits in einer Allgemeinpraxis durch Arteriographie ein subdurales Hämatom diagnostiziert und der Kranke mit gesicherter Diagnose in die Klinik eingewiesen.

STUCK erwähnt in der sich an den Bericht von HAWKES und OGLE anschliessenden Diskussion, dass eine Trepanation in einem kleineren Krankenhaus telefonisch geleitet wurde und auch erfolgreich verlief.

Als klassische klinische Symptome des e.H. werden allgemein das freie Bewusstseinsintervall mit oder auch ohne initiales Commotionssyndrom vor dem Einsetzen der eigentlichen progredienten Symptomatik in Form von zunehmenden Hirndruckerscheinungen und Halbseitensymptomen herausgestellt. In der überwiegenden Mehrzahl, aber keineswegs konstant - wie aufzuzeigen sein wird - findet sich eine korrespondierende Schädelfraktur als Ursache der arteriellen Verletzung. Beim Kind und Jugendlichen wird dieser typische Verlauf durch die besonderen anatomischen Verhältnisse des Schädels und der angrenzenden Hirnhäute jedoch besonders häufig und hochgradig variiert, so dass eine besondere Besprechung dieser Altersperiode durchaus berechtigt ist.

Diese Arbeit stellt sich zur Aufgabe, an dem Patientengut der Neurochirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin die Besonderheiten des e.H. im Kindes- und Jugendlichen-Alter aufzuzeigen.

Herrn Prof. Maatz, Direktor der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin-Schöneberg sind wir für die Bereicherung der Erfahrungen durch eine besonders wichtige Fallmitteilung zu grossem Dank verpflichtet (Fall 9).

Patientengut

In der Zeit von 1953 bis 1963 kamen 30 e.H. zur Beobachtung und Operation; davon waren 9 Patienten unter 20 Jahre alt, 3 Mädchen und 6 Knaben (6, 7, 8, 10, 16, 19, 19, 19, 20 Jahre).

Im Folgenden sollen zunächst die neun Krankengeschichten kurz berichtet werden.

FALL 1

2698/53 Horst G. 20 J.

ANAMNESE

Am 7.7.53 Sturz vom Fahrrad; kurze Bewusstlosigkeit, Transport in eine chirurgische Klinik, bei dortiger Aufnahme klares Bewusstsein, keine neurologischen Ausfälle, keine äusserlich sichtbaren Verletzungen, Rö. Schädel : Keine Fraktur. Nach 4 Stunden zunehmende Schläfrigkeit und Bradykardie; nach 6 1/2 Stunden wegen zunehmender Bewusstlosigkeit Überweisung in die Neurochirurgische Klinik der F.U.

AUFNAHMEBEFUND

Bewusstlosigkeit, Reaktion nur auf Schmerzreize, Mydriasis links, Reflexbetonung rechts mit beginnender Spastik, Pyramidenbahnzeichen rechts.

CAROTISARTERIOGRAMM LINKS

Verdrängung der Art. cerebri ant. von links nach rechts, Abdrängung der Konvexitätsgefässe von der Schädelkalotte. Beurteilung: Epidurales Hämatom im hinteren Parietalbereich links.

SOFORTIGE OPERATION

In Lokalanästhesie Bohrloch über dem linken Scheitelbeinhöcker. Feststellung eines e.H. . Danach handtellergrosse osteoplastische Trepanation temporoparietal. Entleerung eines runden, handtellergrossen, bis zu 3 cm dicken, teilweise geronnenen e.H. Blutungsquelle: Sehr zahlreiche arterielle kleine Duragefässe, dagegen keine Blutung aus einem grösseren Ast der Art. meningea media. Keine Fraktur oder Fissur. Koagulation der blutenden Gefässe. Durahochnähte. Einsetzen des Knochendeckels. Galea- und Hautnaht.

VERLAUF

Noch während der Blutstillung Erwachen des Patienten, klare Antworten auf alle Fragen. Komplikationsloser postoperativer Verlauf.

Dieser Fall weist einige Besonderheiten auf:

1. Obwohl sich bei Horst G. nach dem Trauma ein akutes e.H. ausbildete, konnte röntgenologisch und auch während der Operation keine Fraktur oder Fissur nachgewiesen werden.

2. Die Blutung erfolgte nicht aus einem grösseren Ast der Art. meningea media, sondern aus zahllosen Durakapillaren.

In unserem Patientengut verlief dieses e.H. mit typischem freien Intervall des Bewusstseins.

FALL 2

2752/55 Renate A. 7 J.

ANAMNESE

Am 28.6.55 Sturz vom Gepäckständer eines Fahrrades, keine Bewusstlosigkeit, keine äusserlich sichtbaren Verletzungen. Am nächsten Tag wiederholtes Erbrechen. Nach 2 Tagen Rö. Schädel (Hausarzt) : Klaffender Frakturspalt über dem linken Os parietale, daraufhin Einweisung in eine Chirurgische Klinik. Dortiger Aufnahmebefund: Kephalhämatom links, keine neurologischen Ausfälle. Nach 5 Tagen zweimaliger Ausnahmezustand mit plötzlicher Bewusstseinstrübung, Bradykardie, lichtstarren Pupillen und Einnässen. Am 6. Tag nach dem Unfall Überweisung in die Neurochirurgische Klinik der F.U.

AUFNAHMEBEFUND

Ausgeprägtes Kephalhämatom links parietal, Mydriasis links, Ptosis des linken Oberlides, Absinken des rechten Armes beim Vorhalteversuch.

Die EEG-Untersuchung erbringt einen ungewöhnlichen Befund: Bei Druck auf das Kephalhämatom zeigt sich eine schwere cerebrale Schädigung links. Bei manuellem Druck auf das Kephalhämatom kommt es prompt und regelmässig zu einer sehr deutlichen Verschlechterung des Hirnstrombildes und ausgeprägter Herdschädigung links parietal (GOETZE). Dieser Befund konnte nur dahingehend interpretiert werden, dass zwischen dem Epidural- und Subgalealraum durch die breit klaffende Fraktur eine Kommunikation bestand, durch welche ein epidurales Hämatom nach extrakraniell verlagert worden war. Durch den äusseren Druck auf dieses Hämatom war es umgekehrt

möglich, dieses Hämatom durch den Frakturspalt wieder in den Epiduralraum zurückzudrücken und damit eine das EEG verschlechternde intrakranielle Raumforderung zu provozieren.

OPERATION

(in Lokalanästhesie) Nach Ausräumung der subgalealen Blutmassen grosse osteoplastische Trepanation links parietal mit anschliessender osteoklastischer Erweiterung nach temporal Entleerung eines runden, teilweise geronnenen, etwa 3 cm dicken e.H. Blutungsquelle: Verletzungsstelle des hinteren Astes der Art. meningea media im Frakturbereich. Koagulation des Gefässes. Hochnähte und Einsetzen des Knochendeckels, Wundverschluss.

VERLAUF

Erwachen des Kindes während des Ablassens des Hämatoms. Der postoperative Verlauf ist bis auf eine rasch abklingende Darminfektion komplikationslos.

Dieser Fall hatte wohl den bemerkenswertesten Verlauf in unserem Patientengut kindlicher e.H. . Trotz einer arteriellen Blutung kam es bei Renate A. zum protrahierten Verlauf eines e.H., da sich das Hämatom aus dem eriduralen in den subgalealen Raum durch den klaffenden Frakturspalt entleeren konnte. Eine weitere Besonderheit ist die Feststellung dieses Ventilmechanismus durch die EEG-Untersuchung.

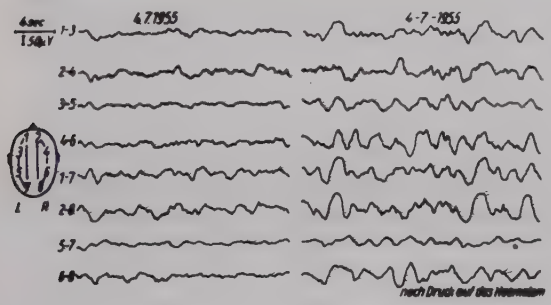

Abb. 1
Fall 2
EEG ohne und mit Druck auf das Hygroschwartenhämatom.

FALL 3

5758/59 Peter R. 19. J.

ANAMNESE

Am 3.9.59 Sturz vom Motorrad mit Anprall gegen ein Eisengitter. Einlieferung in einer chirurgischen Klinik: Tiefe Bewusstlosigkeit, Mydriasis links, beide Pupillen lichtstarr, Hyperreflexie mit positivem Babinski-Reflex beiderseits. Rö. Schädel : 6 cm lange Frakturlinie frontoparietal. Sofortige Operation unter dem Verdacht des intrakraniellen Hämatoms : Bohrloch links parietal. Es findet sich kein epi- oder subdurales Hämatom. Nach 5 Tagen tritt eine geringe Aufhellung des Bewusstseins ein. 3 Tage später erneut tiefe Bewusstlosigkeit. Doppelseitiges Carotisarteriogramm: Verdacht auf e.H. links temporal. Verlegung in die Neurochirurgische Klinik der F.U.

AUFNAHMEBEFUND

(12.9.) Tiefe Bewusstlosigkeit, Reaktion nur auf Schmerzreize, Mydriasis links, Babinski-Reflex beiderseits positiv.

OPERATION

Grosse osteoplastische Trepanation links temporal. Entleerung eines handtellergrossen, völlig geronnenen, bis zu 3 cm dicken Hämatoms. Eine sichere Blutungsquelle ist nicht feststellbar. Durahochnähte, Einsetzen des Knochendeckels, Wundverschluss.

VERLAUF

Nach anfänglicher Besserung der neurologischen Ausfälle kommt der Patient drei Tage nach der Operation unter den Zeichen der rechtsseitigen Pneumonie ad exitum.

Die epikritische Betrachtung dieses tödlich verlaufenen Falles lässt durch die fehlende Autopsie mehrere Fragen offen. Die von Anfang an schwere und nur graduell etwas schwankende Bewusstseinstrübung berechtigt zu der Annahme, dass der schwere Unfall neben dem erst am achten Tage diagnostizierten epiduralen Hämatom links temporal auch noch eine kontusionelle Hirnschädigung zur Folge hatte. Die im auswärtigen Krankenhaus mit negativem Resultat noch am Unfalltag aufgrund der neurologischen Symptomatik durchgeführte Probebohrung links parietal unterstreicht die grosse Bedeutung der Angiographie für die exakte Diagnostik und Lokalisation. Die Probebohrung war fraglos oberhalb des tatsächlich vorhandenen Hämatoms erfolgt. Da zu diesem Zeitpunkt noch keine angiographischen Bilder vorlagen, wäre das Hämatom nur zu finden gewesen, wenn man die operative Suche nach einer epiduralen Blutung durch weitere Bohrlöcher in anderen Schädelbereichen fortgesetzt hätte; u.E. ist jedoch die frühzeitige Arteriographie den multiplen Probebohrungen vorzuziehen.

FALL 4

9o83/6o Frank St. 19 J.

ANAMNESE

Am 24.11.6o Fahrradunfall : Beim Einbiegen von einem Lastwagen erfasst und durch die Luft geschleudert. Aufnahmebefund in einer chirurgischen Klinik : Bewusstlosigkeit, Mydriasis links, Kephalhämatom rechts. Rö. Schädel : ca. 3 cm klaffender Frakturspalt rechts frontal bis parietal. Im Laufe des nächsten Tages Aufklaren des Bewusstseins und Rückbildung der Anisokorie. Nach zehntägiger konservativer Therapie Entleerung des

Kephalhämatoms. 17 Tage nach dem Trauma Auftreten einer doppelseitigen Abducensparese und Feststellung einer Stauungspapille beiderseits, daher am 19. Tage Überweisung in die hiesige Neurochirurgische Klinik.

AUFNAHMEBEFUND

Keine Bewusstseinstörung, Pupillen seitengleich, Steigerung der Sehnenreflexe links, ausgeprägte Abducensparese beiderseits, Stauungspapille beiderseits von 2 - 3 Dioptrien mit einigen kleinen Blutaustritten.

EEG

Schädigung rechts central-occipital.

CAROTISARTERIOGRAPHIE RECHTS

In venöser Phase deutlich sichtbarer gefässfreier Bezirk zwischen Kalottenrand und mit Kontrastmittel gefüllten Gefässen. Beurteilung : Epidurales Hämatom über der rechten Hemisphäre.

SOFORTIGE OPERATION

In Lokalanästhesie Bohrloch rechts parietal. Entleerung eines geronnenen e.H. . Blutstillung. Wundverschluss.

VERLAUF

Komplikationsloser postoperativer Verlauf. Rückbildung der Abducensparese und der Stauungspapille.

Wie in Fall 2 handelt es sich hier um die Kombination eines epiduralen mit einem subgalealen Hämatom im Bereich der klaffenden Fraktur. Die schnelle Rückbildung der anfänglich schweren Symptomatik (tiefe Bewusstlosigkeit, Mydriasis links) könnte durchaus mit einer teilweisen Entleerung des flüssigen Hämatomanteils unter die Galea erklärt werden. Der weniger massive Teil des e.H. führte dann im Verlauf von 2 1/2 Wochen zu ausgeprägten Hirndruckerscheinungen.

FALL 5

4280/60 Barbara M. 10 J.

ANAMNESE

Am 28.7.60 Bagatelltrauma : Beim Spielen, auf der Strasse leichtes Anschlagen mit dem Kopf gegen eine Vorgartenmauer. Keine Bewusstlosigkeit. Das Kind setzte das Spiel fort und kehrte erst zur verabredeten Zeit um 20.00 nach Hause zurück. Nach dem Abendessen wurde Barbara von der Mutter in der Badewanne abgewaschen und erhielt dabei einen Schlag gegen den Kopf wegen Unruhe. Mit den Klagen über Kopfschmerzen und Übelkeit wurde sie etwa zwei Stunden nach dem Unfall zu Bett gebracht und schlief scheinbar fest ein, zumindest wurde der inzwischen eingetretene Zustand von der Mutter zunächst als Ausdruck der durch das Spiel bedingten Müdigkeit gedeutet. Erst in den späten Abendstunden (etwa 4 Stunden nach dem Unfall) fiel der Mutter auf, dass das Kind beschleunigt, vertieft und schnarchend atmete und nicht mehr erweckbar war. Die herbeigerufene Bereitschaftsärztin erkannte die hohe Lebensgefahr und wies das Kind sofort ein. Durch die Zwischenschaltung einer chirurgischen Klinik verzögerte sich die Aufnahme in die Neurochirurgische Klinik um weitere zwei Stunden.

AUFNAHMEBEFUND

(29.7.60, 0.55 Uhr) : Tiefe Bewusstlosigkeit, mehrfaches Erbrechen, beschleunigte, vertiefte, schnarchende Atmung, schon bei leichter Berührung schwere rechtsseitige Streckkrämpfe, Babinski bds. positiv, beide Pupillen lichtstarr, Mydriasis links.

OPERATION

Der bedrohliche Zustand erlaubte keinerlei Zeitverlust; auf die grundsätzlich wünschenswerte Angiographie musste verzichtet werden. In Lokalanästhesie Anlegen eines Bohrlochs links temporal. Nach Bestätigung des Verdachts auf ein e.H. osteoklastische Erweiterung bis an die Basis der mittleren Schädelgrube. Entleerung eines sehr grossen, nach frontal ausgedehnten, 3-4 cm dicken, teils flüssigen, teils geronnenen Hämatoms. Keine Fraktur. Blutungsquelle : Mehrere Verletzungsstellen an feineren Ästen der Art. meningea media. Blutstillung. Durahochnähte. Schichtweiser Wundverschluss.

VERLAUF

Nach der Operation Verengerung der linken Pupille. Durch Intubation wurden aus der Trachea und den Bronchien aspirierte Speisereste abgesaugt. Nach anfänglicher Besserung der Atmung trat ca. zwei Stunden später unter den Zeichen der akuten Atemlähmung der Tod ein.

SEKTION

Die Sektion bestätigte, abgesehen von dem Trepanationsdefekt völlige Intaktheit der Schädelknochen. Von dem links temporal entfernten Hämatom fanden sich nur noch geringe Reste und als unerwarteter Befund auch rechts frontal ein etwas weniger ausgedehntes und dünneres e.H. . Das Gehirn selbst wies nur geringe frontale Rindenprellungsherde auf.

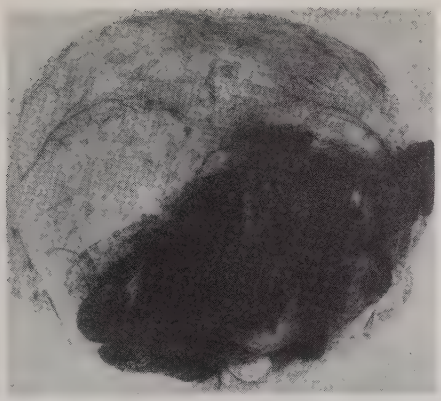

Abb. 2
Fall 5
Sektionspräparat des bifrontalen epiduralen Hämatoms.

Die vorstehende Krankengeschichte ist in mehreren Punkten bemerkenswert.

1. Das Trauma kann als geringfügig angesehen werden.
2. Auch bei der späteren Autopsie war keine Fraktur nachweisbar.
3. Die bifrontale Lokalisation ist ungewöhnlich.
4. Die Zwischenschaltung einer chirurgischen Klinik bedeutete bei der hohen Dringlichkeit der Operation einen wahrscheinlich für den ungünstigen Ausgang entscheidenden Zeitverlust.

FALL 6

6159/61 Heinz L. 16 J.

ANAMNESE

Am 20.6.61 Anprall mit dem Fahrrad gegen einen Lastwagen. Sofortige Bewusstlosigkeit. Einlieferung in eine chirurgische Klinik : Reaktion nur auf Schmerzreize und lautes Anrufen, Kopfplatzwunde links

occipital mit Eindellung des darunter liegenden Knochens. Rö. Schädel : Fraktur links occipital mit seitlicher Impression occipital. Nach 4 Stunden zunehmende Bewusstlosigkeit. Stauungspapille links, Divergenzstellung des rechten Bulbus oculi. Überweisung in die hiesige Neurochirurgische Klinik.

AUFNAHMEBEFUND

Während der sofortigen Carotisarteriographie Verschlechterung des Zustandes : Streckkrämpfe, positiver Spontanbabinski-Reflex bds.

CAROTISARTERIOGRAMM LINKS

Art. cerebri media und ihre Äste angehoben und nach vorn verlagert. In der kapillären Phase gefässfreie Zone im Parietalbereich. Beurteilung : Raumfordernder Prozess temporo-parieto-occipital.

OPERATION

Durch ein Bohrloch links temporal wird ein e.H. bestätigt, danach osteoplastische Trepanation in Handtellergrösse und Entleerung eines 4 bis 5 cm dicken, teils geronnenen Hämatoms. Blutungsquelle : Äste der Art. meningea media im Bereich einer feinen Frakturlinie der Temporalschuppe. Koagulation. Durahochnähte. Einsetzen des Knochendeckels. Schichtweiser Wundverschluss.

Nach Ablassen des Hämatoms setzt wieder zwar sofort Spontanatmung ein, der Zustand bessert sich jedoch nur vorübergehend und nach 24 Stunden tritt unter den Zeichen des Herz- und Kreislaufversagens der Tod ein.

SEKTIONSBEFUND

Schwere Hirnkontusion, hochgradiger Hirndruck mit Massenverschiebung nach rechts um etwa 1 cm . Zentral

ausgelöstes Herzversagen mit Insuffizienz des linken Ventrikels und Lungenödem.

Bei diesem ungünstig verlaufenen Fall des e.H. lagen ebenso wie bei Fall 3 schwere cerebrale Kontusionen vor, so dass die Entleerung des Hämatoms nicht ausreichte, die Funktion des Hirnstamms wiederherzustellen.

FALL 7

9171/61 Peter K. 8 J.

ANAMNESE

Am 20.9.61 Sturz aus etwa zwei Meter Höhe vom Klettergerüst auf Steinboden. Kurze initiale Bewusstlosigkeit. Aufnahme in einer chirurgischen Klinik : 2 1/2 cm lange Platzwunde an der rechten Augenbraue, Lidhämatom rechts. Rö. Schädel : Impressionsfraktur des rechten Os frontale. Überweisung in die Neurochirurgische Klinik der F.U.

AUFNAHMEBEFUND

Keine neurologischen Ausfälle.

EEG

Herdschädigung frontal - praecentral gegen temporal rechts.

OPERATION

Nach 27 Tagen wird nach unauffälligem Verlauf die Hebung der Impressionsfraktur durchgeführt, hierbei findet man unter dem vielfach frakturierten Os frontale ein 2 cm dickes geronnenes e.H. . Entleerung der Blutmassen durch ein Bohrloch. Durahochnähte. Vereinigung der Knochenfragmente durch Naht und Einsetzen dieses Knochendeckels. Schichtweiser Wundverschluss.

VERLAUF

Komplikationslos. Beschwerdenfreie Genesung.

Das e.H. war in diesem Fall nur eine bedeutungslose Begleiterscheinung einer rechts - frontalen Impressionsfraktur. Da der klinische Verlauf jegliche Akuität und Progredienz vermissen liess, war die Prognose von vornherein günstig.

FALL 8

3o17/63 Ulrich v.H. 19 J.

ANAMNESE

Am 26.3.63 unter Alkoholeinfluss Sturz vom Moped. In bewusstlosem Zustand Einlieferung in eine Unfallklinik. Mydriasis links, motorische Unruhe. Zunehmende Bewusstlosigkeit. 2 1/2 Stunden nach dem Unfall Überweisung in die Neurochirurgische Klinik der Freien Universität.

AUFNAHMEBEFUND

Tiefe Bewusstlosigkeit, Mydriasis links, Abducensparese rechts, Reflexsteigerung rechts. Babinski-Reflex bds. positiv. Rö. Schädel : Fraktur links fronto-parietal.

CAROTISARTERIOGRAMM LINKS

Anhebung und Abdrängung der Art. cerebri media. Beurteilung : epidurales Hämatom links.

OPERATION

Bohrloch links temporo-basal, anschliessende osteoklastische Erweiterung (Defekt ca. 8 x 7 cm). Entleerung eines teils geronnenen Hämatoms bis zu 5 cm Dicke. Blutungsquelle : Ast der Art. meningea media im Frakturbereich. Koagulation des blutenden Gefässes. Durahochnähte. Wundverschluss.

VERLAUF

Langsame Rückbildung der neurologischen Ausfälle, nach zwei Monaten stellt sich erst das Altgedächtnis wieder ein.

Völlige Heilung.

Es handelt sich um einen recht typischen Fall eines akuten e.H., das bereits 3 Stunden nach dem Unfall operiert wurde. Bei der schweren neurologischen Symptomatik war die Prognose zweifelhaft, der gute Ausgang ist damit um so erfreulicher.

FALL 9

Für die freundliche Überlassung dieses Berichtes danken wir Prof. Dr. Maatz, Chefarzt der Chirurgischen Abteilung des Auguste-Viktoria-Krankenhauses in Berlin-Schöneberg.

Die 6jährige Ingrid F. lief am 7.5.56 in ein Auto. Der Unfall erfolgte in unmittelbarer Nähe des Krankenhauses, so dass das anfangs nur kurz benommene Kind bereits wenige Minuten später zur Aufnahme kam.

AUFNAHMEBEFUND

Bewusstseinsklarheit, leichte Nasenblutung, Kopfplatzwunde links occipital.

RÖ. SCHÄDEL

Biegungsfraktur rechtes Stirnbein, fragliche Fraktur des linken Os occipitale, fragliche Fraktur im Fronto-Parietal-Bereich.

Während des Transportes von der Aufnahme zur Station

schnelle Bewusstseinstrübung, Schnappatmung und Druckpuls. Unter dem Verdacht einer intrakraniellen Blutung sofortige Operationsvorbereitungen und Intubation.

Während der Vorbereitung zum Anlegen eines Bohrlochs, beobachtet man die plötzliche Entwicklung eines massiven subgalealen Hämatoms über der Stirn und dem rechten Auge, gleichzeitig normalisieren sich Kreislauf und Atmung. Von einer Trepanation wird Abstand genommen. Nach Beendigung der Narkose wacht das Kind sofort auf.

Sechs Wochen nach dem Unfall Entlassung ohne Beschwerden.

In dem hier vorgelegten Krankengut von 9 kindlichen e.H. handelt es sich um den dritten und dramatischsten Fall einer Hämatomentleerung durch den Frakturspalt aus dem Epidural- in den extrakraniellen Subgalealraum. Diesen Mechanismus konnten wir bei den Erwachsenen in diesem Ausmass und mit so entscheidender Wendung des klinischen Bildes nicht beobachten.

Abb. 3
Fall 9
Röntgenbild des breiten Frakturspaltes rechts frontal.

Berichte über epidurale Hämatome in der Literatur

Die Daten über die Beobachtung e.H. als Traumafolge schwanken sehr stark. Nach klinischen Veröffentlichungen sind o,9 % - 2,5 % aller Schädelhirntraumen mit einem e.H. verbunden (WERTHEIMER, BRODIN). In gerichtsmedizinischen Veröffentlichungen wird die Häufigkeit mit 11,9 % angegeben. Nach Einführung der Angiographie und der Echoencephalographie ist die Diagnose des e.H. wesentlich erleichtert worden. Es entspricht wohl der allgemeinen Erfahrung, wenn ISFORT berichtet, dass die bei der klinischen Sektion gefundenen e.H. bereits intra vitam diagnostiziert waren.

Das Material der neurochirurgischen Klinik sind zum grossen Teil ausgewählte Fälle, die bereits unter dem Verdacht eines e.H. eingewiesen wurden. Für die Spezialklinik erhebt sich das Problem der frühzeitigen Übernahme aus anderen Kliniken.

Verschiedene Autoren weisen auf die Schwierigkeiten einer direkten Klinikeinweisung hin. Erstrebenswert wäre, dass jeder Chirurg in der Lage ist, die Carotisarteriographie durchzuführen und eine Trepanation anzulegen, besonders dort, wo längere Transportwege zur nächsten Spezialklinik notwendig sind (ISFORT). Bei der Situation in Berlin-West mit nur kurzen Transportwegen zur Neurochirurgischen Klinik ist bei Verdacht auf das Vorliegen eines e.H. die möglichst schnelle Einweisung in die Spezialklinik die wichtigste Forderung.

Bei den von uns beobachteten Fällen e.H. bei Kindern erfolgte die Klinikeinweisung 5 Mal direkt von der

Unfallstelle oder sofort unter Weiterleitung von einem Unfallkrankenhaus, in 3 Fällen lagen die verletzten Kinder 5, 9 und 19 Tage in einem anderen Krankenhaus, bis sich der Verdacht auf das Vorliegen eines e.H. ergab.

Schrifttum über das e.H. bei Kindern

Zusammenfassende Berichte über eine grössere Anzahl e.H. bei Kindern und Jugendlichen findet man erst in der Literatur der letzten zwanzig Jahre.

Eine Zusammenstellung der wichtigsten Referate über e.H. bei Kindern zeigt, dass seit 1951, bedingt durch die Verbesserung der diagnostischen Möglichkeiten und die Entwicklung der speziellen Chirurgie des Kindes und Jugendlichen, grössere Beobachtungsreihen vorliegen.

Jahr der Veröffentlichung	Autor	Anzahl der Fälle
1885	Jacobson	1
1934	Wakely u. Lyle	1
1936	Goode	1
1951	Campbell u. Cohen	20
1956	Olivarius	30
1960	Guardjian u. Webster	13
1961	Wüllenweber u. Grote	11
1961	Ingraham u. Matson	30
1962	Hawkes u. Ogle	16

Tabelle No. 1
Berichte über e.h. bei Kindern

CAMPBELL und COHEN weisen in ihrem Bericht erstmals auf das besondere Verhalten des kindlichen Schädels bei Gewalteinwirkung hin. Durch sorgfältige histologische und anatomische Untersuchungen finden sie die Erklärung für das oft abweichende Bild des e.H. beim Kind.

Genese des e.H.

Das e.H. ist stets Folge eines Trauma. Der Fall von KESSLER, LUBIC und KOSKOFF (1957) mit Beobachtung eines e.H. bei kavernösem Angiom ohne stattgehabtes Trauma stellt eine absolute Ausnahme dar.

Die typische Ursache eines e.H. ist eine Schädelfraktur, deren Bruchlinien den Verlauf der Meningeaarterie kreuzen. Beim Erwachsenen ist diese Arterie in eine Knochenrinne des Temporoparietalschädels eingelagert. Sofern die Fraktur diese Delle kreuzt, kann die Arterie zerrissen werden und sich sehr rasch durch die arterielle Blutung ein Hämatom entwickeln. Das auslösende Trauma ist fast immer von adäquater Schwere. Beim Kind sind die Knochenvertiefungen noch nicht ausgebildet, das Gefäss aber im verformbaren kindlichen Schädel erheblichen Abscherkräften ausgesetzt, so dass schon ein geringes Trauma ausreicht, die Gefässe im extraduralen Raum zu zerreissen.

Bei Kindern treten nach Bagatelltraumen auch ohne Frakturierung des Schädels gelegentlich e.H. auf (Vergl. Fall No. 5). HEYSER und WEBER, MOCK, CARTER, MEALEY, GUARDJIAN und WEBSTER weisen auf die Möglichkeit des Bagatelltraumas als auslösende Ursache für ein e.H. hin.

Für die Entstehung eines e.H. sind Stürze aus mässiger Höhe oft schon ausreichend. In unserem Patientengut fiel als häufige Ursache der Sturz vom Fahrrad oder Moped auf. GUARDJIAN und WEBSTER, HEYSER und WEBER weisen ebenfalls auf diese Unfallart hin. HAWKES und OGLE beobachteten bei kleinen Kindern als Ursache für ein e.H. oftmals den Sturz von einem hohen Kinderstuhl.

Wir ermittelten als auslösendes Trauma : 6 Mal den Sturz vom Fahrrad oder Moped, 1 Mal den Sturz vom Klettergerüst aus ca. 2 m Höhe, 1 Mal den leichten Sturz gegen eine Vorgartenmauer, 1 Mal den Sturz auf das Strassenpflaster durch Kollision mit einem Auto.

Klinischer Befund und Verlauf

Beim e.H. wird in der Diagnostik der Bewusstseinslage grösste Bedeutung beigemessen. Als typisch werden angesehen : Freies Intervall, sekundäre Bewusstlosigkeit, fortschreitende neurologische Reiz- (Krampfanfälle) oder Ausfallserscheinungen (Lähmungen).

Verschiedene Autoren haben auf die Unzuverlässigkeit dieser Symptome hingewiesen und sich bemüht, die unterschiedlichen Bewusstseinsveränderungen zu ordnen, um einen Anhalt für die Prognose zu haben (PECKER und JAVALET und LE MENN, HOFF und TSCHABITSCHER).

In der Praxis erscheint es vollauf ausreichend, wenn man die Bewusstseinsveränderungen unterteilt in :
1. Akute (Auftreten der Symptome in den ersten 12 Stunden)

2. Subakute bis chronische (Auftreten der Symptome nach 12 Stunden)

Das freie Intervall, das in der Bewusstseinskurve immer wieder herausgestellt wird, beobachteten BRODIN, wie auch LOEW und WÜSTNER beim Erwachsenen nur in 50 % der Fälle, beim Kind tritt es noch wesentlich seltener auf. HAWKES und OGLE fanden es bei 16 Kindern mit e.H. nur 5 Mal, CAMPBELL und COHEN bei 2o Fällen nur 3 Mal.

In unserem Krankengut war nur in einem Fall das typische freie Intervall zu verzeichnen (Vergl. Fall No. 1). 6 Mal trat eine initiale Bewusstlosigkeit auf, die in 3 Fällen fortbestehen blieb (Vergl. Fall 3, 6 und 8), 2 Mal kam es zu bleidender Aufhellung, 1 Mal traten passagere Hirndruckerscheinungen auf, die ihre Erklärung darin fanden, dass das flüssige epidurale Hämatom mit dem subgalealen Raum kommunizierte und dadurch heraus gepresst werden konnte (Fall 2). 1 Mal bestand keine primäre Bewusstlosigkeit, und es trat nach drei Stunden eine rasch zunehmende Bewusstseinstrübung ein (Vergl. Fall 5).

Neben den Bewusstseinsveränderungen sind äusserlich sichtbare Kopfverletzungen ein wichtiger Hinweis zur Diagnose eines e.H. Wir fanden 2 Mal Kopfschwartenhämatome, von denen eines mit dem Epiduralraum kommunizierte (Vergl. Fall 2), 2 Mal Kopfplatzwunden (Vergl. Fall 6 und 7); 3 Mal Lidhämatome (Vergl. Fall 2, 7 und 8), 1 Mal war eine Impressionsfraktur sicht- und tastbar (Vergl. Fall 7), 3 Mal boten die Patienten keinerlei äussere Veränderungen (Vergl. Fall 1, 3, 5).

HAWKES und OGLE fanden bei 16 Fällen e.H. bei Kindern 1o Mal eine Anschwellung über der Frakturstelle. CAMPBELL und COHEN, deren Bericht durch INGRAHAM und MATSON fortgesetzt wird, fanden bei 30 Fällen 21 Mal eine Anschwellung über der Fraktur, teilweise handelte es sich dabei um eine ödematöse Schwellung im subgalealen Raum, teilweise entleerte sich ein Kephalhämatom.

Das Kephalhämatom hat für den Verlauf des e.H. beim Kind oft eine entscheidende Bedeutung. Durch Verbindung zum epiduralen Raum, entweder durch die Frakturstelle, oder durch eine Nahtdiastase kann das Kephalhämatom der Druckentlastung des Epiduralraums dienen, und damit den raschen Verlauf bei einer Blutansammlung im Epiduralraum bremsen. Dem Knochen des kindlichen Schädels liegt das innere Periost, also die Dura, bedeutend fester an als beim Erwachsenen. Die Bildung eines epiduralen Spaltes ist erschwert, dadurch steht eine Blutung hier unter einem grösseren Druck als beim Erwachsenen, beim Kind kann durch Nahtdiastasen oder Frakturstellen eine ventilartige Druckentlastung in den subgalealen Raum erfolgen. Der klinische Verlauf wird dadurch sehr verändert und die Diagnose eines e.H. erschwert. CAMPBELL und COHEN berichten über völlig symptomlos verlaufene e.H. bei gleichzeitigem Vorliegen eines Kephalhämatoms, und es kann in derartigen Fällen sogar die sofortige Entleerung des e.H. aufgeschoben werden (Vergl. Fall 9).

SCHULZE, GÖTZE und KUBICKI beobachteten den Fall der 7jährigen Renate A. : Hier wurde erst 7 Tage nach dem

Trauma der Verdacht auf ein e.H. geäussert, als man im EEG die Ventilwirkung eines Kephalhämatoms vom epiduralen Raum her nachweisen konnte (vergl. Fall 2).

Die besonders rasche Entwicklung eines Kephalhämatoms wurde bei der 6jährigen Ingrid F. beobachtet (Vergl. Fall 9). Der Fall verlief besonders eindrucksvoll, da das comatöse Kind aus der Bewusstlosigkeit erwachte, als sich über der Stirn plötzlich ein grosses Hämatom ausbildete. Die bereits vorbereitete Trepanation wurde nicht vorgenommen und das Kind konnte nach 7 Wochen beschwerdefrei entlassen werden.

Bei dem 19jährigen Frank St. war ein Kephalhämatom die Ursache eines protrahierten Verlaufs (Vergl. Fall 4). Durch ein Kephalhämatom wurde zwar ein lebensbedrohlicher Verlauf verhindert, aber der Hirndruck wurde nicht vollständig kompensiert, und es traten die typischen Zeichen des chronischen e.H. auf : Abducensparese und Stauungspapille.

BENT de TINE OLIVARIUS sah bei einem Drittel der 3o beobachteten Fälle e.H. bei Kindern protrahierte Verläufe. Ebenso weisen HAWKES und OGLE darauf hin, dass sie bei 8 der 16 Kinder mit e.H. protrahierte Verläufe gefunden haben.

Wir entleerten bei einem 8jährigen Knaben erst nach 27 Tagen ein e.H., das bis auf EEG-Veränderungen völlig symptomlos verlaufen war (Vergl. Fall 7).

Verschiedene andere Autoren berichten über extrem lange Verläufe. CARTER beschreibt das Auftreten der Symptomatik

bei einem 11jährigen Knaben nach einer Woche, ROWBOTHAM und WHALLEY trepanierten ein Kind erst nach 27 Tagen, KAUTZKY und SCHRÖDER nach 9 Wochen, das längste Intervall geben HEYSER und WEBER mit 68 Tagen an.

Neben den Bewusstseinsveränderungen und den sichtbaren Verletzungen erhält man bei der Diagnose einen wichtigen Hinweis durch die Pupillenveränderungen.

In unserem Patientengut zeigten 4 Kinder eine Mydriasis auf der Seite des e.H., ein Mal fand sich eine kontralaterale Mydriasis (Vergl. Fall 1) und in einem Fall eines bifrontalen Hämatoms (Vergl. Fall 5) waren beide Pupillen maximal weit und lichtstarr, desgleichen bei einem akuten grossen Hämatom links parietal (Vergl. Fall 6). Nur in einem Fall, der auch sonst günstig ausging, boten die Pupillen keinerlei Veränderungen (Vergl. Fall 7).

ISHII und HAXMER und KELLY und EVANS haben durch experimentelle Versuche an Katzen bewiesen, dass durch Injektionen zunehmender Mengen Flüssigkeit in den Epiduralraum die Symptome in folgender Reihenfolge auftreten : Homolaterale Pupillenerweiterung, verlangsamte Respiration, Verlust des Muskeltonus, Koma, Atemstillstand. Als morphologisches Substrat fanden sich dabei eine Uncus- oder Tonsillenherniation, gelegentlich fand sich eine Zerrung des N. III oder eine Biegung des Nerven über die Art. cerebri posterior.

TÖNNIS sieht die Ursache der Pupillendilatation in einer Einklemmung mediobasaler Teile des Schläfenlappens

in den Tentoriumschlitz.

BRODIN beobachtete in 3o % der Fälle eine homolaterale Pupillendilatation, in 9-1o % der Fälle eine kontralaterale Pupillendilatation.

LOEW und WÜSTNER sahen dagegen in 75 % der Fälle eine homolaterale, in 25 % eine kontralaterale Mydriasis, insgesamt beobachteten sie in 23 von 43 Fällen Pupillenveränderungen.

HAWKES und OGLE sahen nur in 4 Fällen Pupillenveränderungen. Sie bewerten Halbseitenveränderungen der langen Bahnen als wichtigeren diagnostischen Hinweis.

Die einzelnen Autoren registrierten dies mit folgender Häufigkeit :

Autor	Häufigkeit der Halbseitenerscheinungen
Heyser und Weber	6o %
Guardijan und Webster	83 %
Pecker und Javalet	5o %
Hawkes und Ogle	5o %
Campbell und Cohen	65 %
Ingraham und Matson	53 %

Tabelle No. 2
Häufigkeit von Halbseitenerscheinungen der langen Bahnen.

Es finden sich somit praktisch keine Unterschiede zwischen Halbseitenerscheinungen bei Erwachsenen und Kindern.

Als prognostisch ernstes Zeichen sind Streckkrämpfe zu beurteilen. LOEW und WÜSTNER beobachteten in 10 Fällen Streckkrämpfe, 6 Mal trat ein letaler Verlauf ein. Nach Ansicht verschiedener Autoren (HEYSER und WEBER, WOODHALL, DEVINE und HART, JEFFERSON) sind Streckkrämpfe als praemortales Decerebrationsstadium zu bewerten, nur ISFORT sah nicht so häufig einen ungünstigen Verlauf.

In unserem Krankengut zeigten 2 Patienten Streckkrämpfe, beide verstarben (Vergl. Fall 5 und Fall 6), in 3 Fällen bestanden leichte aber deutliche Halbseitenerscheinungen (Fall 1, Fall 2, Fall 4) , der Verlauf war in jedem Fall glücklich, 4 x traten ausgeprägte doppelseitige Pyramidenbahnzeichen auf (Fall 3, Fall 5, Fall 6, Fall 8). In einem Fall mit gutem Ausgang waren keine Halbseitenerscheinungen festzustellen (Fall 7).

Das typische Zeichen eines chronischen e.H. ist eine Stauungspapille. Wir fanden 3 x eine Stauungspapille (Fall 2, 4 und 6), 3 x wurden leichtere Augenmuskellähmungen festgestellt (Fall 4, 6 und 8).

Für einige Autoren war eine auffallende Anämie in wenigen Fällen wichtiger diagnostischer Hinweis (CAMPBELL und COHEN). Es handelte sich dabei allerdings immer um e.H. bei Kindern unter zwei Jahren. Die von uns behandelten Kinder waren älter, möglicherweise beobachteten wir deshalb keine so hochgradige Anämie.

Diagnostische Mittel

Das einfachste diagnostische Hilfsmittel ist die Röntgenaufnahme des Schädels. Kreuzt eine Frakturlinie den Verlauf der A. meningea media, wird man den Verdacht auf ein e.H. erheben, selbst, wenn noch keine bedrohlichen Symptome aufgetreten sind. GÖHRING und WEBER weisen besonders auf die Bedeutung des Übersichtbildes zum Erkennen eines e.H. hin.

In unserem Patientengut war in einem Fall röntgenologisch keine Fraktur nachweisbar (Fall 1), in einem Fall liess sich auch autoptisch keine Fraktur nachweisen (Fall 5). In den 6 übrigen Fällen waren Frakturen röntgenologisch nachweisbar, die auch mit der Hämatomlokalisation übereinstimmten.

Von vielen Autoren wird die Frage nach dem Fehlen der Fraktur beim e.H. diskutiert. Mc KENZIE lehnt die Möglichkeit der Hämatomentstehung ohne Fraktur ab. BELL hat aber durch experimentelle Untersuchungen bewiesen, dass die Art. meningea durch blosse Abscherung der Dura vom Knochen, ohne dass eine Fraktur den Knochen destruiert hat, zerreissen kann und sich dann ein e.H. ausbildet.

MEALEY berichtet über 5 Fälle e.H. ohne Fraktur bei älteren Kindern (11-16 Jahre).

HAWKES und OGLE, die in 5 von 16 Fällen keine Fraktur bei der Operation fanden, diskutierten die Möglichkeit, dass sich der Knochen nach dem Trauma wieder so eng aneinander legt, dass ein röntgenologischer Nachweis unmöglich ist.

Autor	Anzahl der Fälle	Alter in Jahren
Reichert Morissey	1	21
Woodhall et al.	1	13
Gross Savitsky	2	14,1o
Falconer Schiller	2	3o,12
Lanigan	1	13
Raaf	2	
Asteriades	2	13,8
Levin	2	
Whalley	2	
Gallagher Browder	1o	
Campbell Cohen	2	6,6
Brodin	1	6
King Chambers	2	8,12
Jamieson	4	6,18,19,42
Schneider Tytus	1	13

Tabelle No. 3
Berichte über epidurale Hämatome ohne Schädelfraktur (nach MEALEY).

Aus dieser Übersicht ergibt sich, dass die beobachteten Fälle e.H. ohne Schädelfraktur vor allem bei jugendlichen Patienten und Kindern auftraten, so dass man besonders bei dieser Altersgruppe das e.H. nach einem Schädeltrauma, auch wenn die Röntgenaufnahme keinen Anhalt für eine Fraktur bietet, differentialdiagnostisch erwägen muss.

Das wichtigste diagnostische Hilfsmittel nicht nur in diesen Fällen, sondern bei jeder intrakraniellen Blutung ist das Carotisarteriogramm. PECKER und JAVALET beobachteten seit Einführung der Arteriographie einen deutlichen Anstieg der operierten epiduralen Hämatome (1958 13 % im Vergleich zu 3 % in den Jahren 1950-54 aller Schädeltraumen).

Ebenso sah ISFORT seit Einführung der Arteriographie kein klinisch verkanntes und erst autoptisch aufgedecktes e.H. mehr. Wir glauben jedoch, dass diese Feststellung nur für neurochirurgische Kliniken und nicht für allgemein chirurgische Kliniken gilt. HEYSER und WEBER halten es für absolut notwendig, bei einigermassen gutem Allgemeinzustand des Patienten ein Carotisarteriogramm anzufertigen. In 17 Fällen sicherten sie die Diagnose durch die Arteriographie, davon waren 8 Fälle akut und 9 Fälle chronisch eingetreten.

Die Gefährdung durch die Arteriographie ist gering, wenn sie von Sachkundigen durchgeführt wird. Nach LOEW und WÜSTNER ergab sich (bei 12.000 von TÖNNIS und SCHIEFER und 3.600 von LOEW und WÜSTNER durchgeführten Arteriogrammen) eine Gesamtmortalität von 0,23 %, bleibende Ausfälle traten in 0,24 % auf. FRIEDMANN, SCHMITT-WITTKAMP, WALTER erörtern das Bild des e.H. im Carotisarteriogramm. Während bei temporalem und parietalem Sitz des Hämatoms die Diagnose aus der Abdrängung der Gefässe von der Schädelkalotte zu stellen ist, ergeben sich bei frontalem Sitz differentialdiagnostische Schwierigkeiten zum

intracerebralen Hämatom. Noch grössere diagnostische Schwierigkeiten ergeben sich bei occipitaler Lage des Hämatoms, da eine Verlagerung der Art. cerebri ant. fehlen kann und die Abdrängung der Hirngefässe sehr geringfügig sein kann.

LINDGREN beschreibt Spaltbildungen zwischen dem Sinus longitudinalis superior und der Schädelkalotte.

Bei 5 unserer Patienten wurden Arteriogramme durchgeführt, und es wurde in jedem Fall das Hämatom gesichert, die Lokalisation stimmte mit dem Operationsbefund überein.

Unter den diagnostischen Mitteln kommt dem Elektroenzephalogramm beim akuten e.H. eine geringere Bedeutung zu, allerdings ist es beim chronischen Verlauf ein wichtiger Hinweis, wenn sich zusammen mit klinischen Zeichen und dem Röntgenbild durch das EEG eine Herdlokalisation ergibt.

PUECH hält die beim e.H. auftretenden Frequenzen nicht für so frequenzverlangsamt wie beim subduralen oder intracerebralen Hämatom. LOEW und WÜSTNER fanden in 12 EEG bei e.H. 1o Mal Herdzeichen in Form eines Deltafokus, PECKER fand in 21 EEG 17 Mal einen Herd in Form eines Deltafokus.

Wir fertigten in den 4 chronischen Fällen 3 Mal ein EEG an; es ergaben sich jedesmal Herdhinweise.

In dem besonderen Fall der Renate A. (Vergl. Fall 2), wo eine Kommunikation zwischen epiduralem und sub-

galealem Raum vorlag, erbrachte das EEG durch die prompte Verschlechterung bei manuellem Druck auf das subgaleale Hämatom die Sicherung der Diagnose. In einem weiteren Fall von Kombination des e.H. mit einer Impressionsfraktur war das Hämatom klinisch symptomlos und dokumentierte sich lediglich durch einen EEG-Herd. Erst die Hebung der Impression deckte die Hämatomnatur des Herdes auf (Vergl. Fall 7).

Unter den modernen diagnostischen Hilfsmitteln nimmt heute das Ultraschallechoencephalogramm als wenig eingreifende Methode einen hervorragenden Platz ein.

Seit PEYTON 1951 während einer Operation zur Diagnostik eines tiefgelegenen Hirntumors den aus der Technik bekannten Ultraschallechographen verwandte, hat man die Methode so verbessert, dass sie heute zur Erkennung intrakranieller Prozesse angewandt werden kann.

Von einem seitlich am Schädel angelegten Schallkopf wird Ultraschall in den Schädel hineingestrahlt, dessen Reflexion durch einen Kathodenstrahloszillographen registriert wird. Bei Vergleich der Reflexzeit von beiden Schädelseiten und der Mittellinienreflexzeit ergeben sich Hinweise auf das Vorliegen intrakranieller Prozesse. Das Verfahren hat eine besondere Bedeutung in der Traumatologie erlangt.

LEKSELL berichtet, dass sich von jedem Punkt aus ein anderes Muster ergibt, konstant ist ein Komplex in der Mittellinie, der sich besonders häufig bei Kindern findet.

Unter den 6 bei LEKSELL diskutierten Fällen ist der eines 6jährigen Mädchens besonders eindrucksvoll. In der Röntgenaufnahme des Schädels stellte sich keine Fraktur dar; bei der Operation, die aufgrund des Ultraschallbildes vorgenommen wurde, entleerte man ein epidurales Hämatom unter einer Fissur.

Bei bilateralen Hämatomen ist die Aussage des Ultraschallbildes natürlich begrenzt, trotzdem sind die diagnostischen Möglichkeiten durch diese Methode ausserordentlich bereichtert worden.

Das Carotisarteriogramm und das Ultraschallechoencephalogramm haben in der Diagnostik der Schädelhirntraumen die Lumbalpunktion und die Ventrikulographie verdrängt. Eine Lumbalpunktion wird von den meisten Autoren für wertlos und sogar gefährlich gehalten, da sie eine tödliche Massenverschiebung des Gehirns zur Folge haben kann.

AFRA und VIDOVSZKY fanden bei 14 Lumbalpunktionen blutigen Liquor, 3 Mal verschlechterte sich der Zustand postpunktionell. CAMPBELL und COHEN gewannen bei 13 Lumbalpunktionen 9 Mal klaren Liquor und halten mit MUNRO und MALTBY sowie GERLACH die Lumbalpunktion für kontraindiziert.

Durch die Ventrikulographie ist grundsätzlich eine Sicherung der Diagnose möglich, jedoch wird auch dieser Eingriff von den meisten Autoren als zu gefährlich abgelehnt (HEYSER und WEBER). GUARDJIAN und WEBSTER allerdings sehen in der Ventrikulographie das diagnostische Mittel der Wahl und empfehlen es anschliessend an eine Probetrepanation, wenn die Blutung nicht gefunden wurde.

Von ISFORT wird die Probetrepanation ohne vorherige Angiographie völlig verworfen; HEYSER und WEBER, AFRA und VIDOVSZKY sehen auch heute noch bei raschem ungeklärtem Verlauf die Probetrepanation als wertvolles Diagnostikum an. Besonders bei Kindern kann der rasche Verlauf jedes andere verzögernde diagnostische Mittel gefährlich machen.

HEYSER und WEBER legen das Bohrloch auf der Seite der Mydriasis im Bereich der Fraktur an. Wenn dabei kein Hämatom freigelegt wird, erfolgt gleiches Vorgehen frontal, occipital und temporal, notfalls in gleicher Weise auch auf der Gegenseite.

In unserem Material wurde nach Probetrepanation ein e.H. entleert (Vergl. Fall 5).

Die Operation

Der operative Eingriff bestand 6 Mal in einem initialen Bohrloch, das zu einer osteoklastischen bzw. osteoplastischen Trepanation erweitert wurde.

In einem Falle eines chronischen Hämatoms war ein erweitertes Bohrloch zur Entleerung des Hämatoms ausreichend (Vergl. Fall 4). In einem weiteren Fall wurde das Hämatom bei Hebung einer Impression entleert (Vergl. Fall 7).

Lokalisation epiduraler Hämatome

Die klassische Einteilung des Hämatoms nach KROENLEIN

nennt folgende Lokalisationen : Temporo-parietal das Hämatomum medium (häufigste Lokalisation), temporo-frontal das Hämatomum anterius und parieto-occipital das Hämatomum posterius. KROENLEIN gibt dazu entsprechende Zugangswege zur Entleerung an. LOEW und WÜSTNER weisen darauf hin, dass diese Einteilung nicht ausreichend ist, da die Ausräumung rein frontaler und occipitaler Hämatome auf den entsprechenden Wegen nicht möglich ist.

In den Berichten über e.H. bei Kindern ist eine bevorzugte Lokalisation überhaupt nicht zu finden, was sich durch atypische Blutungsquellen erklären lässt. Eine Aufzählung der Lokalisationen des e.H. in den Berichten von HAWKES und OGLE sowie CAMPBELL und COHEN soll das veranschaulichen :

Lokalisationen des e.H.	(HAWKES und OGLE)
parietal	6 x
subtemporal	4 x
parieto-occipital	2 x
bi-parietal	1 x
frontal	1 x

Lokalisationen des e.H.	(CAMPBELL und COHEN)
parietal	8 x
temporobasal	4 x
fronto-parietal	2 x
temporal	1 x
temporo-parietal	1 x
frontal	1 x
occipital	1 x

In unserem Patientengut wurden folgende Hämatomlokalisationen gefunden : 3 Mal links parietal, 1 Mal links temporal, 1 Mal links occipital, 1 Mal rechts parietal, 1 Mal rechts frontal, 1 Mal bifrontal.

Die folgende Zeichnung veranschaulicht die Hämatomlokalisation bei unseren Patienten :

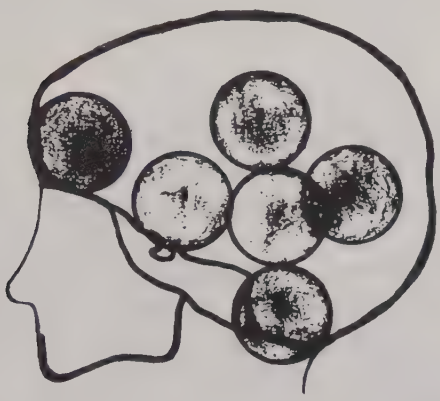

Abb. 4

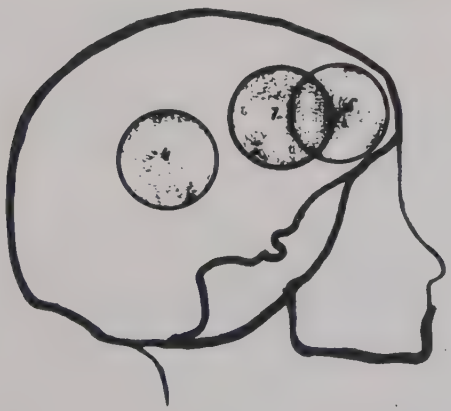

Abb. 5

Die doppelseitige Ausbreitung ist sehr selten, vor allem ist bei Kindern das e.H. meist auf eine Region ohne Überschreitung der Knochennahtgrenzen beschränkt, da hier die Dura-Knochenverbindung im Nahtgebiet sehr fest ist.

Das bilaterale Hämatom fand sich bei einem 1ojährigen Mädchen, das nach einem Bagatelltrauma die Symptome des akuten e.H. zeigte; obwohl ausgedehnte Hämatome vorlagen, fand sich keine Fraktur (Vergl. Fall 5).

Blutungsquelle

GUARDIJAN und WEBSTER sahen als Blutungsquelle 1. die Art. Meningea media, selten die Art. meningea post., 2. Begleitvenen und Diploevenen, 3. Venensinus.

Beim Erwachsenen stammt die Blutung vorwiegend aus der Art. meningea, bei Kindern beobachtet man in einigen Fällen rein venöse Blutungen. HAWKES und OGLE fanden 2 Mal, CAMPBELL und COHEN fanden 4 Mal eine rein venöse Blutungsquelle.

In unserem Krankengut war die Ursache des Hämatoms in 4 Fällen eine Blutung aus einem Ast der Art. meningea, in 2 Fällen konnte nur eine diffuse Blutung der Dura aus kleinsten Gefässen festgestellt werden, 2 Mal blieb die Blutungsquelle unbekannt. Wir fanden keine rein venöse Blutung.

Prognose

Die Angaben über die Mortalität schwanken sehr stark, zwischen 14 % und 95 %, wie die folgende von BRODIN mitgeteilte Zusammenstellung ergibt. Hierbei handelt es sich um Fälle aller Altersklassen.

Autor	Mortalität	
Schneider und Tytus	95 %	
Bush	14 %	
Lindgren	17 %	
Raaf	36 %	
Pecker	37 %	bei 111 Fällen
Shenkin	42 %	
McKenzie	45 %	
Voris	45 %	
Lewin	47 %	
Pichels	5o %	
Brodin	5o %	
Lazorthes	58 %	
Munro	59 %	bei 44 Fällen
Kennedy	65 %	
Moody	89 %	
Briesen	95 %	

Berücksichtigt man nur die kindlichen e.H., so ergeben sich folgende Zahlen :

Campbell	von 2o Kindern 2 ad exitum
Ingraham	von 1o Kindern 1 ad exitum
Hawkes	von 16 Kindern 2 ad exitum
Pecker	von 26 Kindern 8 ad exitum
de Tine Olivarius	von 3o Kindern 2 ad exitum

KRAULAND bezweifelt von gerichtsmedizinischer Warte die günstige Prognose des epiduralen Hämatoms, er fand bei Untersuchungen in 18 Berliner Krankenhäusern bei insgesamt 65 epiduralen Hämatomen eine Letalität von 86 % . 56 Patienten waren ad exitum gekommen, davon wurden 36 e.H. erst bei der Sektion gefunden, 29 waren trepaniert worden, 9 Mal wurde die Trepanation überlebt, womit sich eine Operationsletalität von 69 % ergibt.

Zusammenfassung der Ergebnisse

In unserem Patientengut haben von 8 Fällen 5 Kinder überlebt, ohne Hinterlassung neurologischer Residuen.

3 Patienten starben, davon wurden 2 seziert, in einem Fall zeigten sich zusätzlich zum Hämatom noch Kontusionsherde.

4 x ergab sich bereits wenige Stunden nach dem Unfall der Verdacht auf das Vorliegen eines e.H., in den übrigen 4 Fällen jedoch erst nach 5, 9, 15, 27 Tagen. Es lassen sich also zwei Gruppen unterscheiden, die akuten Fälle mit der Diagnosestellung im Laufe des ersten Tages und die subakuten bis chronischen Fälle mit der Diagnosestellung nach dieser Zeit. Zwei Patienten, bei denen das e.H. akut verlief, verstarben, zwei weitere Patienten mit akutem e.H. überlebten mit guter allgemeiner Erholung. Von den 4 Patienten mit subakut bis chronischem Verlauf des e.H. haben 3 überlebt, und es trat bei dem vierten jungen Patienten nach anfänglich guter Besserung der Tod ein.

Der Verdacht auf das Vorliegen eines e.H. ergab sich nur in einem Fall aus der erneuten Bewusstseinstrübung.

3 x ergab sich der Verdacht aus dem posttraumatischen Hirndruck in Verbindung mit Pupillendifferenzen. In einem der neun Fälle liess sich auch autoptisch keine Fraktur aufdecken, in sieben weiteren Fällen war röntgenologisch eine Fraktur nachgewiesen, die mit der Hämatomlokalisation übereinstimmte.

Von den 4 chronischen Fällen wurde in drei Fällen ein EEG angefertigt, das einen deutlichen Herdhinweis gab. In dem besonderen Fall der Kommunikation zwischen epiduralem und subgalealem Raum erbrachte das EEG durch die prompte Verschlechterung bei Druck von aussen die Sicherung der Diagnose.

In einem Fall von Kombination des epiduralen Hämatoms mit einer Impressionsfraktur war das Hämatom selbst weitgehend stumm und dokumentierte sich lediglich durch einen EEG-Herd. Erst die Hebung der Impression deckte die Hämatomnatur des Herdes auf. Durch 5 Arteriogramme wurde die Diagnose epidurales Hämatom in jedem Fall gesichert.

Diskussion

Zusammenfassend sind folgende Besonderheiten im Kindesalter herauszustellen :

1. Ungewöhnliche Verlaufsformen sind keine Seltenheit.
2. Das Ausmass der Gewalteinwirkung: relativ geringfügige Traumen, gelegentlich sogar Bagatelltraumen können ein e.H. verursachen.

3. Eine begleitende Fraktur wird in diesem Alter nicht selten vermisst. Die Röntgen-Nativaufnahme ist daher nicht von gleicher Wertigkeit wie im Erwachsenen-Alter. Ein negativer Befund, sei es durch Fehlen oder Nichtdarstellbarkeit einer Fraktur, macht das Vorliegen eines e.H. keineswegs unwahrscheinlich.

4. Durch die grosse Kompensationsfähigkeit des kindlichen Schädels kann die Symptomatik relativ lange diskret bleiben, andererseits aber kann auch der Umschlag in die Dekompensation ungewöhnlich akut erfolgen.

5. Häufiger als beim Erwachsenen beobachtet man beim Kind eine Blutung aus Venen oder kleinen Durafässen.

6. Bei rechtzeitiger Diagnose und Operation ist die Prognose ausgesprochen gut, sofern nicht andere intrakranielle oder extrakranielle Komplikationen vorliegen. Die Prognose wird jedoch getrübt durch die relativ häufigen atypischen Verläufe und die dadurch bedingten Fehldiagnosen.

Begründung für den häufig atypischen Verlauf

Nach CAMPBELL und COHEN liegt der Grund für das unterschiedliche Verhalten des Kindes im Vergleich zum Erwachsenen beim Verlauf des e.H. in der unterschiedlichen strukturellen Anlage des kindlichen Schädels und seiner umgebenden Hüllen begründet. Da der kindliche Schädel mehr elastische Elemente enthält, braucht es bei einer Gewalteinwirkung nicht zu einer Fraktur zu kommen, da die direkte Gewalteinwirkung durch die stärker gekrümmte Oberfläche des kindlichen Schädels in eine streifende verwandelt wird und eine Abscherung resultiert. Dabei

verhalten sich die übereinandergelagerten Hüllen entsprechend ihrer Elastizität und ihren faserigen Verbindungen unterschiedlich. Die Dura liegt an Orten des Knochenanbaus (Nähte) dem Knochen besonders fest an, über den platten Knochen, an Orten der Knochenresorption kann es zur Ausbildung epiduraler Räume kommen. Dadurch kommt es bei Kindern zu einer stärker lokalisierten Blutung als beim Erwachsenen, da beim Kind für gewöhnlich die Blutung an den Nähten begrenzt wird.

Es kann auch ohne Fraktur eine A. meningea - Blutung resultieren, da die kindlichen Gefässe nicht in den Knochen eingelagert sind und nur durch die elastische Wand geschützt sind. Da beim Kind häufig eine Abscherwirkung resultiert, sind ausser der A. meningea häufig auch die übrigen Meningealgefässe (Venen, Sinus, Kapillaren) beteiligt.

Die Progredienz der klinischen Zeichen lässt sich durch das Kaliber der Gefässe erklären. Das Hämatom führt nicht so schnell zur Kompression des Cerebrum, da die elastischen Hüllen den Druck kompensieren. Ist die Grenze der Anpassung erreicht, kommt es zum schlagartigen Ansteigen der Symptome. Durch die grössere Elastizität der Dura und des Knochens beim jungen Kind wird die eigentliche Druckeinwirkung des Hämatoms auf das Gehirn zunächst verringert. Bei Überschreitung der Grenze dieser Kompensationsfähigkeit kommt es jedoch zu einer bemerkenswert raschen klinischen Verschlechterung mit progredienter Hirndrucksteigerung und damit Eintritt akuter Lebensgefahr.

Literaturverzeichnis

Afra, D.
Vidovszky, T.
Die prognostische Bedeutung der Hirnmassenverschiebungen bei traumatischen epiduralen Hämatomen.
Zbl. Neurochir. 22, 4-24 (1961)

Ahrer, E.
Kloss, K.
Schädelverletzungen im Kindesalter.
Mschr. Unfallheilk. 65, 327-332 (1962)

Alpers, Bernard J.
Richard G. Berry
in Brock, S.
Injuries of the brain and spinal cord and their coverings.
New York: Springer Publishing 1960
4th ed.

Askenazy, H.M.
Kozary, J.Z.
Braham, J.
Saia, A.
An insidiously developing form of fronto-polar extradural hematoma.
Neurochirurgie, 4 , 206-211 (1962)

Asteriades, T.
Hémorrhagie extra-durale posttraumatique sans fracture du crâne.
Lyon. chir. 43, 357-359 (1948)

Bell, C.
Surgical Observations.
Longman, London, 1816
zit. nach Mealey, J.

Brenner, H.
Epidurales Hämatom von ungewöhnlicher Grösse.
Klin. Med. (Wien) 16, 405 (1961)

Brodin, H.
Extradural hematomas. A survey of cases covering a 20- year period with special reference to diagnosis.
Acta chir. scand. 102, 99-109 (1952)

Brock, S.
Injuries of the brain and spinal cord and their coverings.
Springer Publishing, New York 4th ed. (1960)

Caffey, J.
Pediatric X- Ray Diagnosis.
The Year Book Publishers 3rd ed. (1955)

Campbell, J.B.
Cohen, J.
Epidural hemorrhage and the skull of children.
Surg. Gyn. and Obstetr. 92, 257-280 (1951)

Carter, A.E. — Extradural hemorrhage in a child without demonstrable skull fracture following minor trauma. J. Neurosurg. 17, 155 (1960)

Crouquist, St. Köhler, R. — Angiography in epidural hematomas. Acta Radiol. (Stockh.) New series 1, 42,52 (1963)

Dussik, K.Th. — Über die Möglichkeit hochfrequente mechanische Schwingungen als diagnostisches Hilfsmittel zu verwerten. Z. ges. Neurol. Psychiat. 174, 153 (1942)

Falconer, M.A. Schiller, F. — Middle meningeal hemorrhage after head injury without fracture of the skull. Lancet 1, London 532-533 (1942)

Fanconi - Wallgreen — Lehrbuch der Pädiatrie. B. Schwabe, Basel, Stuttgart 1961

Friedmann, G.E. Schmidt-Wittkamp Walter, W. — Zur Diagnose des epiduralen Hämatoms im Carotisangiogramm. Dtsch. Z. Nervenheilk. 179, 589-602 (1959)

Fourier, E. Cochet — Les traumatismes cranio-cerebraux de l'enfant. Lyon. Chir. 57, 548-554 (1961)

Gerlach, J. Jensen, H.P. Koos, W. Kraus, H. — Pädiatrische Neurochirurgie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1967)

Gögler — Unfallopfer im Strassenverkehr Doc. Geigy, Series chirurgica No. 5 (1962)

Göhring, K. Weber, E. — Das Röntgenübersichtsbild als Gradmesser für die Schwere des Schädel-Hirn-Trauma. Pädiat. prax. 2, 453-462 (1963)

Götze, W. Schulze, A. Kubicki, St. — Concerning the diagnosis of epidural hematom in the EEG. Electenceph. chir. Neurophysiol. Amsterdam 13, 111-113 (1961)

Gordy, P.D. Extradural hemorrhage of the anterior and posterior fossa. J. Neurosurg. Springfield 5, 294-298 (1948)

Gouazé, A. Deux observations d'hématomes extra-duraux fronto-polaire. Rev. neurol. 106, 302-305 (1962)

Guardjian, E.S. Webster, J.E. Traumatic intracranial hemorrhage. Amer. J. Surg. 75, 82-98 (1948)
Extradural hemorrhage. Internat. Abstr. Surg. 75, 206-220 (1942)

Hatschek, O. Histologie des Kephalhämatoms. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathologie 82, 268 (1929)

Hawkes, C.D. Ogle, W.S. Atypical features of epidural hematomas in infants, children, and adolescents. J. Neurosurg. 19, 971-980 (1962)

Harris, Ph. Head injuries in childhood. Arch. Dis. Childh. 32, 488 (1957)

Heyser, J. Weber, G. Die epiduralen Hämatome. Schweiz. Med. Wschr. 94, 2-7 und 46-52 (1964)

Hoff, H. Tschabitscher, H. Die intrakraniellen extracerebralen Blutungen. Med. Klin. 48, 1317 (1953)

Hill, C. Extradural hemorrhage in the post fossa. Canad. Med. Ass. J. 85, 356-357 (1961)

Hirsch, I.F. David, M. Borne, G. Un signe angiographique des hématomas extra-duraux, le decollement de l'artère méningée moyenne. Neurochirurgica (Stuttgt.) 5, 91-99 (1962)

Hooper, R. Observations on extradural hematomas. Brit. J. surg. 67, 71-87 (1959)

Huber, A. Zerebrale Angiographie beim frischen Schädel-Hirn-Trauma. Georg Thieme Verlag Stuttgart (1959)

Imler, Jr. R.L.
Skultety, F.M.
Subacute extradural hematomas.
Ann. Surg. 14o, 194-196 (1954)

Ingraham, F.D.
Matson, D.D.
Neurosurgery of infancy and childhood.
Charles C. Thomas, Springfield 3rd ed.
(1959)

Ingraham, F.D.
Campbell, J.B.
Cohen, J.
Extradural hematoma in infancy and childhood.
J. Amer, Med. Ass. 14o, 1o1o-1o13 (1949)

Isfort, A.
Traumatische cerebrale Gefäßschäden im Kindesalter.
Z. Kinderheilk. 86, 469-488 (1962)
Der Chirurg und das Schädel-Trauma.
Hefte z. Unfallheilk. 84 (1965)

Ishii, S.
Hayner, R.
Kelly, W.A.
Evan, J.P.
Studies of the cerebral swelling.
J. Neurosurg. Springfield 18, 965 (1958)

Janet, W.
Arabian, S.
Hematoma extradural chez un nourisson.
Rev. med. Suisse rom. 76, 475-48o (1956)

Josephson, S.
Epidural Hematomas.
Acta chir. scand. 124, 26 (1962)

Jackson, I.
Thompson, R.K.
Pediatric Neurosurgery.
Charles C. Thomas Springfield, 3rd ed.
(1959)

Katzenstein, R.
Das Schädel-Hirn-Trauma.
B. Schwabe, Basel (1956)

Kautzky, R.
Schröder, H.
Ungewöhnliche Formen des epiduralen Hämatoms.
Zbl. Neurochir. 15, 196-199 (1955)

Kazner, E.
Kunze, St.
Schiefer, W.
Die Bedeutung der Echoencephalographie für die Erkennung der epiduralen Hämatome.
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 31o, 267-291 (1965)

Kehrer, E.
Die intrakraniellen Blutungen bei Neugeborenen.
Ferd. Enke Verlag, Stuttgart (1939)

Kendall, N.
Woloshin, H.
Cephalhematoma associated with fracture of the skull.
J. Pediat. 41, 125 (1952)

Kessler, L.A.
Lubic, L.G.
Koskoff, Y.D.
Epidural hemorrhage secondary to cavernous hemangioma of the petrous portion of the temporal bone.
J. Neurosurg., Springfield 14, 329-331 (1957)

Krauland, W.
Traumatische intrakranielle Blutungen aus pathologischer Sicht.
Hefte z. Unfallheilk. 78, 213 (1964)

Kroenlein, R.
Über die Trepanation bei Blutungen aus der a. meningea media und geschlossener Schädelkapsel.
Deutsch Zeitschr. f. Chir. 23, 2o9 (1885)

Leksell, L.
Echoencephalographie. Austastung intrakranieller Komplikationen nach Schädelhirntraumen.
Acta chir. scand. 11o, 3o1 (1955/1956)

Loew, F.
Wüstner, S.
Diagnose, Behandlung und Prognose der traumatischen Hämatome des Schädelinneren.
Acta Neurochirurgica, Suppl. VII (1959)

McKenzie, K.G.
Extradural hemorrhage.
Brit. J. Surg. 26, 346 (1938)

Mealey, J.
Acute extradural hematomas without demonstrable skull fractures.
J. Neurosurg. 17, 27-34 (196o)

Munro, D.
Maltby, G.L.
Extradural hemorrhage.
Ann. Surg. 113, 192-2o3 (1941)

Mussler, H.
Schwartz, F.
Diagnose und operative Beseitigung eines 13 Tage alten epiduralen Hämatoms.
Nervenarzt 26, 489-491 (1955)

Müller, E.
Epidurales Hämatom.
Dtsch. Zschr. ges. gerichtl. Med. 54, 63-67 (1963)

Nora, P.F.
Rosenbluth, P.R.
Chronic extradural hematoma.
Amer. J. Surg. 94, 628-631 (1957)

Norman, A. — Angiographic differentiation between chronic and extradural hematoms. Acta radiol. 46, 371 (1956)

Pecker, J. Javalet, A. Le Menn, G. — L'Hématome extradural. Neurochirurgie (Paris) 5/4, 428-449, (1959)

Penzholz, H. — Traumatische intrakranielle Blutungen aus klinischer Sicht. H. Unfallheilk. 78, 2o9 (1964)

Paraicz, E. Szénásy, J. Szokolay, V. — Über die Carotisangiographie im Kindesalter. Acta neurochir. (Wien) II (1963)

Reichert, F.L. Morissey, E.J. — Extradural venous hemorrhage. Ann. Surg. 113, 2o4-2o8 (1941)

Röttgen, P. — Impressionsbrüche und akute Hämatome in W. Tönnis, Beitr. z. Neurochir. 1,56 Leipzig (1959)

Rossi, U. Schmidt, H. — Zur Symptomatik des extraduralen Hämatoms im Carotisangiogramm. Zbl. Chir. 87, 2o28-2o32 (1962)

Rowbotham, G.F. Whalley, N. — Prolonged compression of the brain resulting from an extradural hemorrhage. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 15, 64-65 (1952)

Tine Olivarius, de, B. — Extradural hematomas in infancy and childhood. Ugeskr. Laeg. 1956, 1197-12o1

Schiefer, W. Kazner, E. Brückner, H. — Die Echoenzephalographie, ihre Anwendungsweise und klinische Ergebnisse. Fortschr. Neurol. Psychiat. 31, 457 (1963)

Schreiber, S. — Posterior fossa hematomas in the newborn. Med. J. Assist. 5o II, 713-715 (1963)

Schulze, A.
Seltene Verlaufsformen epiduraler Hämatome.
Zbl. Neurochir. 17, 4o-41 (1957)
Neurochirurgische Probleme im Säuglings- und Kindesalter.
Zbl. Neurochir. 24, 217-231 (1964)
Probleme und Grenzen der neurologisch neurochirurgischen Diagnostik.
Berl. Med. 12, 418-423 (1961)

Stern, E.
Studies in experimental brain swelling and brain compressing.
J. Neurosurg. 16, 676 (1958)

Voris, H.C.
Extradural hemorrhage formation from a tear in the lateral sinus simulating middle meningeal hemorrhage.
Arch. Neurol. Psychiat. (London) 43, 6o9 (194o)

Wakely, C.P.
Lyle, T.K.
Problem of extradural hemorrhage.
Ann Surg. 1oo, 39 (1934)

Wenker, H.
Metatraumatische intrakranielle raumfordernde Hämatome bei Kindern und Jugendlichen.
Z. Kinderchir. 1, 47-57 (1964)

Wertheimer, P.
Maret, G.
Documents et reflexions sur l'hématome extradural traumatique.
Rev. Chir. (Paris) 69, 321-333 (195o)

Woodhall, B.
Devine, J.W.
Hart, D.
Homolateral dilatation of the pupil, homolateral paresis and bilateral muscular rigidity in diagnosis of extradural hemorrhage.
Surg. Gyn. and Obstetr. 72, 391 (1941)

Wüllenweber, R.
Grote, W.
Das epidurale Hämatom im Kindes- und Jugendalter.
Arch. Kinderheilk. 164, 126-134 (1961)

An dieser Stelle möchte ich
Herrn Prof. Dr. med. A. Schulze
für die freundliche Überlassung
des Themas und die Unterstützung
bei der Fertigstellung der Ar-
beit danken.

Lebenslauf

Am 27.4.1940 wurde ich als Tochter des Beamten Fritz Voss und seiner Ehefrau Käte in Berlin-Lichterfelde geboren.

Nach dem Schulbesuch von 1946-1959 legte ich im Februar 1959 meine Reifeprüfung an der Liebfrauenschule in Berlin-Charlottenburg ab.

Im Sommersemester 1959 begann ich das Medizinstudium an der Freien Universität in Berlin und bestand 1961 die ärztliche Vorprüfung an der Freien Universität. Bis auf ein Semester an der Universität Freiburg setzte ich mein klinisches Studium in Berlin fort und bestand 1965 das Medizinische Staatsexamen an der Freien Universität.

Während der Medizinalassistentenzeit arbeitete ich an Berliner Krankenhäusern.

Seit meiner am 1.1.1968 erfolgten Approbation bin ich als Mitarbeiterin der DFG bei Professor Hörmann im Städtischen Krankenhaus Moabit angestellt. Mein Aufgabengebiet sind pädiatrische Nachuntersuchungen innerhalb einer prospektiven Untersuchungsreihe.